

Excerpts from JP 9-58056 A

Page 3, right column, lines 5 – 12 (Paragraph [0020])

[0020]

FIG. 2(a) schematically shows a square grid arrangement which is a basic arrangement form of print dots and FIG. 2(b) schematically shows a staggered grid arrangement. An arrow A in FIG. 2(a) represents a primary scan direction of a print dot 11 and an arrow B represents a secondary scan direction of the print dot 11. The arrangement distance of the print dots 11 in the square grid arrangement, that is, the resolution, is 300 dpi (dot per inch) both in the primary scan direction and in the secondary scan direction in a standard configuration.

COLOR PRINTER

Publication number: JP9058056

Publication date: 1997-03-04

Inventor: NAKAJIMA MITSUYASU

Applicant: CASIO COMPUTER CO LTD; CASIO ELECTRONICS
MFG CO

Classification:

- International: B41J2/52; B41J2/525; B41J5/30; G06F3/12;
H04N1/403; B41J2/52; B41J2/525; B41J5/30;
G06F3/12; H04N1/403; (IPC1-7): B41J2/52; B41J2/525;
B41J5/30; G06F3/12; H04N1/403

- European:

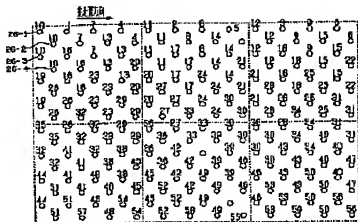
Application number: JP19950219254 19950828

Priority number(s): JP19950219254 19950828

Report a data error here

Abstract of JP9058056

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color printer without frame memory which can be used through connection to a host unit regardless of the function of the host unit by reducing the volume of print data to be transferred. **SOLUTION:** Four dots (pixel 15-3) forming a screen angle transversely are created by a host unit side, and the total data of the four dots is transferred to a printer, as a single pixel gradation, in the order of 1, 2, 3...59. Consequently, the volume of data transfer can be cut to about 1/4. On the color printer side, a periodic table in the dot order a, b, c, d of the pixel corresponding to the iteration of 0-3 in the x axial direction and 0-7 in the y axial direction, is provided by color. Pixel gradation data from the host unit is developed fourfold, and is printed by distributing the data as four dots based on the periodic table and LT (look-up table).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

特開平9-58056

(43) 公開日 平成9年(1997)3月4日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/52		B 4 1 J	3/00 A
	2/525			5/30 C
	5/30		G 0 6 F	3/12 L
G 0 6 F	3/12		B 4 1 J	3/00 B
H 0 4 N	1/403		H 0 4 N	1/40 1 0 3 A
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-219254

(22) 出願日 平成7年(1995)8月28日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(71) 出願人 000104124

カシオ電子工業株式会社
東京都東大和市桜が丘2丁目229番地

(72) 発明者 中嶋 光康

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

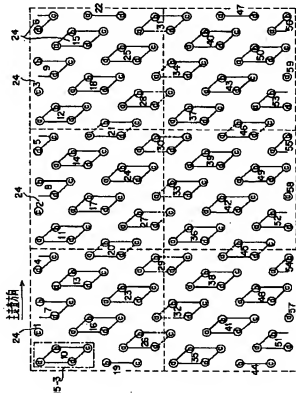
(74) 代理人 弁理士 大曾 義之

(54) 【発明の名称】 カラープリンタ

(57) 【要約】

【課題】 転送する印字データ量を減らしホスト機器をその機能を選別することなく接続して使用できるフレームメモリ無しのカラープリンタを提供する。

【解決手段】 スクリーン角を構成する4ドット(ピクセル15-3)をホスト機器側で作出力し、その4ドットの総合データをピクセルの1階調として、1、2、3、...59の順にプリンタに転送する。これによりデータ転送量を約1/4にができる。カラープリンタ側では、x軸方向に0~3、y軸方向に0~7の繰り返しに対応するピクセルのドット順位a、b、c、dの周期表を色毎に備え、ホスト機器からのピクセル階調データを4倍に展開した後、そのピクセル階調データを上記の周期表とLUTとに基づいて4個のドットに配分して印字する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フレームメモリを持たず、ホスト機器から印字データを転送され、該印字データの1つの出力階調を千鳥格子状に配置される印字ドット中の所定の複数の印字ドットにより表現し、該複数の印字ドットの組合わせとその配列とを選択することにより印字データに擬似スクリーン角を発生させるカラープリンタにおいて、ホスト機器から転送される1階調の印字データを、擬似スクリーン角を構成する1組の印字ドットの個々のドットの階調データに変換して印字することとを特徴とするカラープリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フレームメモリを持たずに、ホスト機器から転送される印字データに基づいて擬似スクリーン角を伴った印字を行うカラープリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、プリンタが印字を行うときは、パーソナルコンピュータ等のホスト機器から転送された印字データに基づいて印字を行う。印字途中でホスト機器から連続して印字データの受信が出来ない印字不能に陥る。印字の途中で停止することに大きな支障を伴う印字処理方式のプリンタ、例えば熱転写印字方式のプリンタでは、もし、一旦印字が開始されてから1ページ分の印字が終了する前に途中で印字データの供給が中断すると、その後、供給が開始された印字データに基づいて印字処理を再開しても、その印字データが中断して再開された部分に、熱制御の不連続に起因する不均一な階調や印字面の不連続線又はずれが発生し、このため良好な印字結果を得ることができないという不都合が生じる。

【0003】 したがって、プリンタにフレームメモリを持ち、このフレームメモリに1ページ分の印字データをホスト機器から受信した後、印字を開始するようにして上記の不都合を回避するようにしたものが実用化されている。

【0004】 また、フレームメモリを持たないプリンタでは、ホスト機器から転送される印字データを受信しながら、その受信に同期して、その受信した印字データに基づく印字出力を行うが、ホスト機器からの印字データの送信が中断すると上述した不都合が生じるから、印字途中で印字データが途切れないように、接続するホスト機器を充分処理速度の速いホスト機器に限定するか、又はホスト機器との間に専用の高速インターフェースを設けて印字処理を行うようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のフレームメモリを有するものは、フレームメモリが極めて高価なものであるため、プリンタ全体の価格が上昇す

るという問題がある。また、フレームメモリは回路構成が大きいから、小型のプリンタには不向きでありこの点で設計上の制約を受けるという問題がある。

【0006】 また、フレームメモリを持たないプリンタは、ある程度の容量のバッファを備えていたとしても基本的には上述したように印字処理を行うために必要な量の印字データをリアルタイムでホスト機器から供給される必要がある。この印字データの供給速度はホスト機器の処理速度に依存することになる。いずれのせよフレームメモリを持たないプリンタに適用するには一定以上の処理速度を有するホスト機器に限定される。しかし、ホスト機器は多種多様なものがあり、処理速度が速いものだけではないから、上記のように接続するホスト機器の処理速度が高速なものに限定されると、プリンタ側で選択できるホスト機器の種類が限定されてプリンタの使用効率が低下するという問題が発生する。

【0007】 それであるからといって、転送する印字データ量を減らすために可逆性のデータ圧縮を行っても画像データには高い圧縮率が得られない場合が多く、このため転送レートを期待したほど上げることができず、依然として上記の問題解決に対応できないという問題がある。

【0008】 また、専用の（特殊の）インターフェースを設けて高速に処理しようとしても通常ホスト機器が備えている汎用プリンタポートでは、特殊規格のインターフェースを接続することができず、したがって、ホスト機器側で、特殊規格のインターフェースを接続するための周辺装置の新たな投資が必要となり、これでは手数と費用がかかるばかりであるという新たな問題が発生する。

【0009】 本発明の課題は、上記従来の実情に鑑み、転送する印字データ量を確実に減らして（転送レートを下げる）、ホスト機器をその機能を選別することなく接続して使用できるプリンタを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 以下に、本発明のカラープリンタの構成を述べる。本発明は、フレームメモリを持たず、ホスト機器から印字データを転送され、該印字データの1つの出力階調を千鳥格子状に配置される印字ドット中の所定の複数の印字ドットにより表現し、該複数の印字ドットの組合わせとその配列とを選択することにより印字データに擬似スクリーン角を発生させるカラープリンタに適用される。

【0011】 本発明のカラープリンタは、ホスト機器から転送される1階調の印字データを、擬似スクリーン角を構成する1組の印字ドットの夫々のドットの階調データに変換して印字するように構成される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は一実施例に係わるカラープリンタの全体構成を示すブロック図である。図面に示すように、カラープリンタ1は、第一のメモリ2、第二のメモリ3、スクリーン角生成部4、出力制御部6、第三のメモリ7、TPH（サーマルプリンタヘッド）8、及びMPU（マイクロプロセッシングユニット）9から構成される。上記のMPU9は、不図示のメモリに格納されているマイクロプログラムに基づいて各部の動作を制御する中央演算処理装置である。このカラープリンタ1には、例えばパーソナルコンピュータ等からなるホスト機器10が接続されており、そのホスト機器10から送信されてくる印字データを記録用紙にフルカラーで印字する。

【0013】このカラープリンタ1は、1ページ分の印字データを記憶できるフレームメモリを備えておらず、ホスト機器から送信されてくる印字データによりリアルタイムで印字を行う。そのホスト機器10からの印字データは第一のメモリ2に一時的に記憶される。

【0014】第一のメモリ2は、ホスト機器10と本体装置（カラープリンタ1）間をインターフェースするバッファであり、FIFO（ファーストインファーストアウト）メモリとして機能し、ホスト機器10から送信される主走査数ライン分の印字データを格納する。

【0015】第二のメモリ3は、後述するスクリーン角生成のためのバッファである。上記のMPU9は、第一のメモリ2に格納された印字データを読み出し、その1階調を後述するスクリーン角を形成する一組の4ドットの各ドットにそのまま振り分けて後段のスクリーン角生成部4でスクリーン角処理を行うことができる形式の印字データとして第二のメモリ3に展開する。

【0016】スクリーン角生成部4は、第二のメモリ3から印字データを読み出して、その読み出した印字データに基づいて、スクリーン角情報が納められた内蔵の後述するLUT（ルックアップテーブル）を参照しながら、これも詳しくは後述するスクリーン角生成の処理を行い、そのスクリーン角処理後の印字情報を出力制御部6に出力する。

【0017】出力制御部6は、作業用のラインバッファである第三のメモリ7を使用しながら、上記スクリーン角生成部4から入力された印字情報にエッジ強調、倍率変換、γ補正等の画像処理を施して、その画像処理済みの印字情報をTPH8へ出力する。

【0018】TPH8は、多数の発熱素子を備えた印字ヘッドであり、印字情報に応じて発熱素子を選択的に発熱させて、その発熱によりインクリボン（インク）を溶融又は昇華させ、その溶融又は昇華したインクを紙に転写して、上記ホスト機器10から送信されてきた画像を用紙上に再現する。

【0019】ここで、TPH8によって行われる印字処理について、まず基本的な印字ドットの配列形態を説明し、次にスクリーン角処理された印字ドットの配列を説明する。

【0020】図2(a)は、印字ドットの基本配列形態である正方格子状の配列を模式的に示しており、図面(b)は、同じく千鳥格子状の配列を模式的に示している。図面(a)の矢印Aは印字ドット11の主走査方向を示し、矢印Bは印字ドット11の副走査方向を示している。この正方格子配列の印字ドット11の配列間隔、即ち解像度は、標準的なものでは主走査方向及び副走査方向ともに300dpi（ドット/インチ）である。

【0021】図面(b)に示す千鳥格子配列も、矢印Eが主走査方向を示しており、矢印Fが副走査方向を示している。この千鳥格子配列の印字ドット13の解像度は、標準的なものでは主走査方向に150dpi、副走査方向に600dpiの解像度を得るように構成されている。主走査方向の解像度は粗いが副走査方向の解像度が細かいので全体としては図面(a)の正方格子配列の場合と同等な解像度が得られる。

【0022】ところで、フルカラー記録装置による印字は、Y（イエロー：黄色）、M（マゼンタ：赤色染料名）及びC（シアン：緑味のある青色）の3色を塗り重ねて様々な色合いを出すようになっている。上記のフルカラー記録装置が、印字ヘッドが微細口からインクをジェット噴射して印字を行うインクジェットプリンタなどの点順次方式や、用紙を一葉毎にドラムに巻き付けて、これを回転させながら印字を行うドラム巻き付け方式などの記録装置であれば、正確なドット位置決めができるから、カラー再現性に問題は生じない。しかし、インクリボンのインクを用紙に転写して印字する熱転写プリンタや電子写真プリンタなどのように、面順次プリント方式でフルカラーの印字を行った場合、色の重ね工程で、用紙の往復動作やインクリボンの送り動作などによって各色のインクと用紙との間に位置ズレを生じ易い。そして、このように各色の重ね合わせに僅かでも位置ズレが生じると低周波の濃度ムラ（カラーモアレ）が発生し、画像品質を著しく低下させてしまう。

【0023】図3(a)、(b)は、そのような色を重ね合わせたときの位置ズレによって起こるモアレ減衰の様子を模式的に示す図である。図面(a)は印字ドットが正方格子配列の場合、図面(b)は印字ドットが千鳥格子配列の場合である。各印字ドットの大きさは、濃度レベルが30%近傍に対応したドット面積で表されている。図面(a)、(b)は、いずれも、塗り重ねた2色が位置ズレなしで重なった場合の印字面を最上段に示しており、これに対して、2段目には、2色が左上隅の第1ドットを中心として相対角度で1度ずれて（回転して）重なった場合の印字面を示している。また、3段目には、2色が左上隅の第1ドットを中心として相対角度で3度ずれて重な

5

った場合の印字面を示している。そして、最下段に、2色と同様に5度ずれて重なった場合の印字面を表している。

【0024】上記の例における図の2段目に示す1度のズレ量は、印字面の右側すなわち最大変位位置で1/2ドットのズレに相当している。そのときの重なり面全体で大きな干渉縞が2次元的に発生していることが確認できる。このように2色の印字面（例えばイエローYとシアンC等）が重なった場合にカラーモアレ縞が発生する。これは、中間調で階調が均一な画像領域で大きな画像欠陥となる。同図(a)、(b)の3段目及び最下段に示すように、2色の印字面のズレ量が3度、5度になると更に強烈なモアレ縞が発生していることがわかる。

【0025】このようなカラーモアレ縞の発生については、網点印刷（オフセット印刷）の分野において、各色毎に印字ドットの配列に異なった角度（スクリーン角）を付けて配置することによって印字ドットをランダムに重ならせ、色の重なり具合に一様性をもたせて平均化し、これによってモアレ縞の発生を防止するという技法が採用されている。

【0026】一般のフルカラー記録装置のように主走査方向の印字位置が決まっているものは、オフセット印刷のようにスクリーン角を形成することはできないが、上述の千鳥格子配列の印字方式を用いた場合は、複数個、例えば4個の印字ドットを1組（ピクセル）として1階調の表現を行うようにし、このピクセルの配列角度を色毎に変えることによって擬似的にスクリーン角を作り出すことが出来る。

【0027】図4(a)、(b)、(c)は、そのような擬似スクリーン角を作り出すためのピクセルの構成を示す図である。通常、熱転写方式における印字画面は、1印字ドットに着目すると、インクを溶融又は昇華させて用紙に転写する加熱素子への印加エネルギーが小さいときは、印字ドットのインク面は例えば同図(b)、(c)の黒丸に示すように小さく、印加エネルギーが大きくなるとインク面も同心円状に大きくなる。この印字ドットそのもののインク濃度は、インク面の大きさに拘りなく常に最高値であってそれ以上濃くなることはなく、画像の濃淡（階調）は上述した印字ドットのサイズつまりインク面積の変化によって表現される。

【0028】そして、上記見掛け（擬似）のスクリーン角を作り出す場合は、上述の1個毎の印字ドットの面積変化に拠るのではなく、複数の印字ドットをグループ化して、この1グループを新たな1画素（ピクセル）とし、この1ピクセルを階調表現単位としてピクセル内に有効（発色）印字ドットを配分して階調制御を行うようにする。

【0029】同図(a)は、千鳥格子状の印字ドットの配列において、ピクセルとして採用する2×2ドットの基本構成を示している。これらのピクセル内の4個の印字

6

ドットの濃度の受持は予め設定されており、同図(a)のドット内に示すa～dの記号はピクセル内の各印字ドットの濃度の受持順を示している。この例におけるピクセル内での4個の印字ドットが濃度を受け持つ順番は、左上のドットを第1ドットaとして時計回り方向に第2ドットb、第3ドットc及び第4ドットdが設定されている。ピクセルを構成するこれら4個の印字ドットは、夫々が0%から100%までの濃度レベルのいずれかの段階における全体の25%の濃度レベルを受け持つっており、上記の第1ドットaは0～25%、第2ドットbは26～50%、第3ドットcは51～75%、そして第4ドットdは71～100%の段階の濃度レベルを受け持っている。

【0030】同図(b)に示す第1ドットの黒丸は、このピクセルが10%の濃度を表現する場合を示しており、この場合の濃度表現を分担する第1ドットのインクの広がり面積を示している。この第1ドットの黒丸の外側の二重丸は、内側の丸が濃度20%のときのインク面の広がりを示し、外側の丸が濃度25%のときのインク面の広がりを示している。上述したように、この25%のときのインク面が第1ドット（他の3個の印字ドットも同様である）の最大濃度である。これに続いて、濃度26%からは第2ドットが1%～25%変化して、上記第1ドットの25%の濃度と共にピクセル全体の26%～50%の濃度を表現する。同様にして、第3ドットが51～75%の濃度を表現し、第4ドットが71～100%の濃度を表現する。例えば、上記の各印字ドットに夫々64階調（ピクセル全体の25%）を表現させると、ピクセルとしては64×4階調すなわち256階調を発生させることができる。これは一般に画素の階調（1階調）を8ビットで表現する場合の最大階調数に対応している。

【0031】尚、上記のように千鳥格子の配列から隣接する4個の印字ドットを選択してピクセルとする組合わせは、同図(b)に示す右肩下りの平行四辺形となる組合わせに限らず、例えば、同図(c)に示すように、右肩上がりの平行四辺形となる組合わせも存在する。

【0032】このようなピクセルを、一定の配列規則に従って配列することにより、正方スクリーンを、あたかも一定の角度に傾けたスクリーン角度で印字すると同様の印字画面を形成することが出来る図5(a)、(b)、(c)は、スクリーン角生成部4において、上述のようなスクリーン角を形成する3種類のピクセル配列の例を示す図である。

【0033】先ず、図5(a)は第1のピクセル配列の例を示しており、個々のピクセルは、図4(b)と同様のピクセル構成を採用している。この図5(a)のピクセル配列は、ピクセル15-1が図の矢印Eで示す主走査方向にそのまま順次配列される。図の実線17-1で示される主走査方向の配列により形成されるスクリーン角は0

7

度である。そして、この配列が副走査方向に繰り返される。このようなビクセル配列の印字ドットを主走査方向に4ドット及び副走査方向に千鳥状に8ドットでブロック化し、この1個のブロック16-1を縦横に繰り返す画面構成を基準画面とし、これを例えばY(イエロー)の印字画面として用いる。

【0034】次に、図5(b)は第2のビクセル配列の例を示している。この場合は図4(c)と同様のビクセル構成を採用している。この図5(b)に示すビクセル配列は、ビクセル15-2の第1ドットと第2ドット(又は第3ドットと第4ドット)を結んで形成される平行四辺形の一辺の延長線上に、左から右上がりにビクセル15-2を順次選択することにより構成される。これにより、図の直線17-2で示す角度(この例では「26.57」度)で傾斜する見掛け上のスクリーン角が形成される。そして、この場合も平行四辺形を形成する2×2ドットを基本ビクセルとして図のブロック16-2内に示すように主走査方向に4ドット毎、副走査方向に千鳥状で8ドット毎に繰り返す印字ドットの配列を、上述したビクセル配列の規則に従って配列することにより、正方スクリーンを、あたかも、およそ27度傾けたスクリーン角度で印字すると同様の印字画面を形成することが出来る。この印字画面を例えばM(マゼンタ)の印字画面として用いる。

【0035】そして、図5(c)は第3のビクセル配列の例を示している。この場合は図4(b)と同様のビクセル構成を採用している。この図5(c)に示すビクセル配列は、ビクセルの第1ドットと第2ドット(又は第3ドットと第4ドット)を結んで形成される平行四辺形の一辺の延長線上に、左から右下がりにビクセル15-3を順次選択することにより構成される。これにより、図の直線17-3で示す角度(この例では「-26.57」度)で傾斜する見掛け上のスクリーン角が形成される。そして、このようなビクセル配列の印字ドットを主走査方向に4ドット及び副走査方向に千鳥状で8ドットでブロック化し、この1個のブロック16-3を縦横に繰り返す画面構成としている。このように図のブロック16-3内に示すように、2×2ドットのビクセルを上述したビクセル配列の規則に従って配列することにより、正方スクリーンを、あたかも、およそ-27度傾けたスクリーン角度で印字すると同様の印字画面を形成することが出来る。この印字画面を例えばC(シアン)の印字画面として用いる。

【0036】上記のブロック16-1、16-2及び16-3は、図5(a)では定かでないが同図(b)、(c)で明らかのように、図4(a)で説明したビクセル内のドット順位が繰り返して同一位置に現れる周期で印字ドットの配列を区切ることによって得られる。

【0037】本実施例においては、このようにスクリーン角が、0度、+27度、又は-27度と夫々異なる印

8

字画面により、Y(イエロー)、M(マゼンタ)及びC(シアン)の3色を塗り重ねることによって、モアレ縞の発生を防止している。そして、本例では、ホスト機器10から送信されてくる印字データの1階調をビクセルの階調とし、この階調をそのビクセルの4ドットの階調に振り分ける。

【0038】引続き、図6(a)に、上述した千鳥状配列の印字ドットの座標を示し、図6(b)に、図5(a)に示したY(イエロー)の印字画面のブロック内のビクセル配列を再掲し、そして、図6(c)に、そのビクセル内のドット順位と上記の座標との関係を示す。

【0039】図6(a)に示すように、主走査方向を横にみてこれをx軸とし、副走査方向を縦にみてこれをy軸とし、主走査第1ラインの第1ドットを座標の原点とすれば、第1ラインの印字ドットは座標m(0, 0)、m(1, 0)、m(2, 0)、...で表される。次に第2ラインの印字ドットは、平面的つまり物理的には配列が千鳥状に横にずれてはいるが、処理座標の上では、上記同様に先頭ドットから順次m(0, 1)、m(1, 1)、m(2, 1)、...で表される。同様に、第3ラインの印字ドットは、先頭ドットから順次m(0, 2)、m(1, 2)、m(2, 2)、...で表され、第4ラインの印字ドットは先頭から順次m(0, 3)、m(1, 3)、m(2, 3)、...で表され、以下、主走査方向及び副走査方向に同様に展開される。

【0040】図6(b)に再掲したビクセル15-1に付与されている「1」~「8」の数値21は、ブロック内における各ビクセルの主走査方向の順位を示している。また、各ビクセル内の印字ドット13には、前述の図4(a)に示したドット順位(階調順位)a~dを付与して示している。

【0041】図6(c)の図表は、上記の座標とドット順位の関係を示すテーブルを模式的に示したスクリーン角周期表であり、2行目に表示x座標0、1、2、3と、図の2列目に表示y座標0、1、...、7とに対応する枠内に、これらの座標で示される印字ドット13(同図(a)参照)の、各ビクセル15-1内におけるドット順位a、b、c、又はd(同図(c)参照)が、それぞれ示されている。

【0042】次に、図7(a)は、図5(b)に示したM(マゼンタ)の印字画面のブロック内のビクセル配列を再掲したものであり、この場合も、上記同様に、ブロック内における各ビクセル15-2に、その主走査方向の順位を「1」~「13」等の数値22を付与して示し、各ビクセル内の印字ドット13に、そのドット順位a~dを付与して示している。そして、同図(b)は、そのビクセル内のドット順位と上記の座標との関係を示すM(マゼンタ)画面のスクリーン角周期表である。

【0043】そして、図8(a)は、図5(c)に示したC(シアン)の印字画面のブロック内のビクセル配列を再

掲したものである。この場合も、上記同様にブロック内における各ピクセル15-3に、その主走査方向の順位を「1」～「12」等の数値23を付与して示し、各ピクセル内の印字ドット13に、そのドット順位a～dを付与して示している。そして、同図(b)は、そのピクセル内のドット順位と上記の座標との関係を示すC(シアン)画面のスクリーン角周期表である。

【0044】Y(イエロー)、M(マゼンタ)及びC(シアン)のいずれの場合も、図6(c)、図7(b)及び図8(b)に示すように、x座標の方向に4回、y座標の方向に8回の周期で同一のドット順位が繰り返される。これに基づいて、本例ではホスト機器10から入力される印字データを印字用のドット配列に変換する。

【0045】本例では、ホスト機器10から送信されてくる印字データは、階調数「0」～「255」を表すデータであり、スクリーン角を構成する1ピクセルを1階調単位として形成された8ビット幅のデータである。

【0046】カラープリンタ1では、上記8ビットからなる1個の階調データを、夫々7ビット構成の4個のドットデータに変換する。即ち、図4(b)で説明したように、256階調(8ビット)を4ドットに振り分けて、1ドットにつき64階調を表現するようにする。この場合、64階調を表すためには1ドットのデータは6ビットの構成でよいが、出力補正等の誤差を小さくし、印字結果の階調特性を直線に近づけるため、本例では1ドットを7ビットの構成にしている。

【0047】図9は、ホスト機器10からの印字データの転送方法を示す図である。同図は例として図8(a)に示したC(シアン)の印字画面の印字データ(印字ドット)の配列を示している。同図は、説明の便宜のため、全体が図の破線で示す6個のブロックからなる画面構成としている。この場合、カラープリンタ1では、同図に示すように、主走査12ドット、副走査16ドット、即ち、12(主走査)×16(副走査)で合計192ドットを印字することになる。

【0048】これに対してホスト機器10は、ピクセル15-3を単位として1階調を表す8ビット幅からなるデータを送信する。このように送信することによって、同図に示す例では、送信データの個数は59個になる。これはホスト機器10からのデータ転送量が、192個の印字データ(印字ドット)に対して、およそ1/4近くまで減ることを示している。

【0049】同図の例に示すように、印字画面がC(シアン)の場合は、スクリーン角そのものが傾斜しているの、ピクセルのスクリーン角構成組の配列(スクリーン角に沿ったピクセル15-3の配列)も傾斜する。したがって、図9に示す主走査方向のデータ送信順24で示すように、送信されてくる1番目から9番目までの画像データ(ピクセルの階調数)を構成するピクセルは、いずれも4ドット構成をとることができず、ドットに1

乃至3個の欠落が生ずる。送信順位が10番目の画像データで初めて4ドット揃ったピクセル構成を形成することができる。

【0050】このように、画面の端部では必ずしもピクセルが4ドットで構成されなため、画面全体のピクセル数は総印字ドット数を4で除した数よりも多くなるが、総データ数(総印字ドット数)が増えるに応じてデータ転送量は限りなく1/4に近づく。但し、図5(a)及び図6(b)に示したY(イエロー)の画面ではスクリーン角が0度であって傾斜はなく正方位列であるから、常にドットに欠落のないピクセル単位で画像データが送信される。このように、ホスト機器10からのデータ転送量は常に印字データのほぼ1/4である。

【0051】このように、ホスト機器10では、図5(a)、(b)、(c)又は図6(b)、図7(a)及び図8(a)に示したY(イエロー)、M(マゼンタ)及びC(シアン)の各色ごとに、スクリーン角の構成組の配列順位を計算し、ピクセル単位の階調に変換することによって印字データを1/4に圧縮する作業を行う。そして、ホスト機器10は、例えばC(シアン)の場合であれば、図9に示すように、配列順位24で示す順番で、ピクセル単位の階調データを転送する。

【0052】この場合、処理の充分早いホスト機器ならば、スクリーン角構成組を計算しながら階調データを転送する。それでは印字に間に合わないホスト機器であれば、一旦1ページ分のスクリーン角構成組の計算を行い、それから、その階調データを転送すればよい。主眼とすべき点は、ある一定以上の転送レートに保つことである。

【0053】上記の図9のようにピクセル単位に圧縮されてホスト機器から送信されてくる画像データ10aは(図1参照)、第一のメモリ2に一旦格納される。MPU9は、第一のメモリ2から画像データ10aを読み出して、ピクセル単位で表現されている画像データ(ピクセル階調データ)を、入力された順位に従って、ピクセルを構成するドット単位で第二メモリ3に展開する。

【0054】この展開するドットデータにはピクセル階調データをそのまま用いる。即ち1ピクセルを構成する4ドットのドットデータは、4ドット共に、同一のピクセル階調データで示される。このドットデータは、前述したピクセル内のドット順位に基づいて後述するように、ルックアップテーブルにより、図4(b)に例示したように、上記の1階調を表すピクセル階調データが各ドット毎の1～64階調データに配分される。

【0055】図10は、上記第二メモリ3に展開されるドット(印字ドット)の配列を示している。同図に示すドット配列において、各ドットに付与されている番号は、上述のホスト機器10から送信されたデータの順位(順番)を示している。同図の左上部に示す主走査4ライン及び副走査方向に2列で配列された番号「10」を

11

付与された4個のドット26-1~26-4は、図9で説明した欠落のない4ドットの構成で主走査方向に最初に形成されるピクセル15-3の再現された各ドットを示している。同図に示すように、印字データ量(印字ドット数)、図9に示した送信データ量(ピクセル数)に比較して、約4倍に増えている。

【0056】また、上記の番号「10」を付与された4個のドット26-1~26-4は、上述したように、スクリーン角構成による転送順(送信順位)で10番のデータとしてホスト機器10から10番目に送られてきた送信データであるが、この送信データは、同図に示すように、主走査の第1ライン、第2ライン、第3ライン及び第4ラインのそれぞれ第一ドットの情報として使用されている。つまり、第一のメモリ2の1個のデータが、第二のメモリ3に、異なるタイミングで4回書き込まれることになる。したがって、第二のメモリ3は、最低主走査2ライン分の印字データの容量があればよく、書き込みと読み出しを表裏に切り換えてトグルメモリとして用いられる。

【0057】次に、図11は、スクリーン角生成部4の構成ブロック図である。同図に示すように、スクリーン角生成部4は、主走査カウンタ4-1、副走査カウンタ4-2、シーケンスカウンタ4-3、スクリーンレベル生成部4-4、及びLUT(ルックアップテーブル)4-5を備えている。

【0058】このスクリーン角生成部4には、カラープリンタ1のシステムクロックclkが上記主走査カウンタ4-1、副走査カウンタ4-2、及びシーケンスカウンタ4-3のクロック信号入力端子に夫々入力する。また、カラープリンタ1の水平同期信号twpが主走査カウンタ4-1のリセット端子RS、副走査カウンタ4-2の信号入力端子EN、及びシーケンスカウンタ4-3のリセット端子RSに夫々入力する。また、カラープリンタ1の垂直同期信号から生成されたスクリーン角生成部4のデータ有効信号scenが副走査カウンタ4-2のリセット端子RSに入力する。このデータ有効信号scenは、「1」のときイネーブルであり、「0」のとき非イネーブルである。そして、第二のメモリ3からの読み出しデータ(画像データ、即ち、ピクセル階調データ)datinがLUT(ルックアップテーブル)4-5に入力する。

【0059】上記の主走査カウンタ4-1のリセット端子RSには水平同期信号twpが入力され、信号入力端子ENにはシーケンスカウンタ4-3の2ビットの出力信号aacが入力される。

【0060】上記入力する水平同期信号twpはアクティブ(「1」)であるとき、主走査カウンタ4-1をリセットする。スクリーンレベル生成部4-4には、主走査カウンタ4-1から2ビットの信号xctが入力すると共に副走査カウンタ4-2から3ビットの信号yct

12

が入力する。スクリーンレベル生成部4-4は、上記2つの信号xct及び信号yctに基づいて2ビットのレベル信号lvをLUT4-5に出力する。このレベル信号lvは「0」~「3」の値をとり、これらの値「0」、「1」、「2」及び「3」は、夫々ピクセル内のドット順位a、b、c及びdに対応している。

【0061】LUT4-5は、上記入力されるレベル信号lvと、第二メモリ3から入力されるデータdatinとに基づいて、7ビットのドット階調信号scdを出力制御部6に出力する。

【0062】図12(a)、(b)は、上記のLUT4-5の構成を2例示している。同図(a)に示す横軸は、第二メモリ3から入力される「0」から「255」までの256階調のピクセル階調データdatinを示している。そして、縦軸は、LUT4-5から出力されるピクセル内のドット順位に応じた「0」から「63」までの64階調の出力scdを示している。同図(a)は、LUT4-5の内部を下位側から4バンクに分割し、レベル信号lvによって参照できるように図示してある。即ち、レベル信号lv=「0」のときはドット順位が「a」のときの出力であり、この場合は図12(a)のテーブル31の出力が選択される。また、レベル信号lv=「1」のときはドット順位が「b」のときのテーブル32の出力が選択される。また、レベル信号lv=「2」のときはドット順位が「c」のときのテーブル33の出力が選択され、そして、レベル信号lv=「3」のときはドット順位が「d」のときのテーブル34の出力が選択される。

【0063】尚、同図(a)のルックアップテーブルは、図4(b)で説明した256階調を単純に4段階に分割して4ドットに振り分けている。例えば、ピクセル濃度が25%のときは、図12(a)のテーブル31を用いて、最大の階調値「63」をドット順位が第1位である第1ドットに振り当てるようにしている。

【0064】しかし、このテーブルの特性は、TPH8の発熱素子の特性、使用するインクリポンの特性等、使用システムの系により変動する。したがって、複数のLUTを内部に備えてこれに必要に応じて切り替えるか又はホスト機器からダウンロードするなどして、種々の特性のLUTが得られるように構成する。例えば、使用するシステムによっては、図12(b)に示す特性のテーブルが得られる。

【0065】このようなテーブルは、濃度測定器によって濃度を測定しながら、ピクセル階調数(ピクセル階調データ)毎に構成ドットの階調を順次変更して、ピクセル階調データが示す濃度と濃度測定器による濃度とが一致するように、各ドットに階調数を実際に配分していくことによって得られる。

【0066】この図も、テーブル41が横軸のピクセル階調に対応する第1ドットの階調数特性を示し、テーブ

13

ル4 2 が同じく第2ドットの階調特性を示し、同様に、テーブル4 3 が第3ドット、テーブル4 4 が第4ドットの階調特性を示している。この図から判明するように、このシステムの場合は、ピクセル階調が低い6 3 階調の時期から、第1ドットばかりでなく、第2及び第3ドットが濃度表現に参加するようにしないとピクセル階調に正しく対応する濃度を表現できないことがわかる。

【0067】続いて上記構成におけるスクリーン角生成部4の処理動作を説明する。図13は、スクリーン角生成部4によるスクリーン角生成処理のタイムチャートである。同図は上からシステムクロックclk、データ有効信号scen、水平同期信号twp、シーケンスカウンタ4-3の出力信号aact、主走査カウンタ4-1の出力信号xct、副走査カウンタ4-2の出力信号yct、スクリーンレベル生成部4-4が出力するレベル信号lv、第二のメモリ3が出力する画像データ(ピクセル階調データ)datin、LUT4-5が出力するドット階調信号scdおよび処理の単位期間を示している。

【0068】尚、この処理では、図5(c)及び図8(a)、(b)に示したC(シアン)の画像データを処理する場合を例にとりて説明する。また、使用されるLUTは、図12(b)に示した構成例2を用いる。尚、同図(b)のLUTの構成例2は、各ドットの最大階調が「63」ではなく、およそ「70」近傍まで上方に補正されているが、以下の説明では、便宜上ドットの最大階調を「63」として説明する。

【0069】図13のタイムチャートにおいて、先ず、2ビットのカウンタであるシーケンスカウンタ4-3の出力信号aactは、水平同期信号twpの立ち上がり

に同期して「0」クリアされ、システムクロックclkにより、0、1、2、3、0・・・と繰り返しカウンタアップしていく。

【0070】主走査カウンタ4-1の出力信号xctは、これも水平同期信号twpの立ち上がり

に同期して「0」クリアされる。そして、上記のシーケンスカウンタ4-3の出力信号aactが「3」になると「1」インクリメントしていく。主走査カウンタ4-1が、「1」インクリメントされる毎に、スクリーン角が施された(ピクセルのドット順位に対応する階調データを付与された)出力ドットが1個生成される。

【0071】主走査カウンタ4-1は、2ビットカウンタであり、0、1、2、3、0・・・とカウントを繰り返す。このカウント出力信号xctの値0～3は、スクリーン角配列の4ドット(主走査)×8ドット(副走査)の繰り返し周期の主走査方向の繰り返し位置、即ち図8(b)に示したC(シアン)画面のスクリーン角周期表のx座標0、1、2、3に対応している。

【0072】一方、3ビットカウンタの副走査カウンタ4-2は、データ有効信号scenが「0」のとき

14

「0」にクリアされ、水平同期信号twpの立ち上がり

に同期して「1」インクリメントしていき、0～7までを繰り返し計数する。このカウント出力信号yctの値0～7は、スクリーン角配列の4ドット(主走査)×8ドット(副走査)の繰り返し周期の副走査方向の繰り返し位置、即ち図8(b)に示したC(シアン)画面のスクリーン角周期表のy座標0、1、・・・、7に対応している。

【0073】この主走査カウンタ4-1及び副走査カウンタ4-2の出力xct及びyctは、前述したように、スクリーンレベル生成部4-4に入力される。スクリーンレベル生成部4-4は、図6(c)に示したY(イエロー)画面のスクリーン角周期表、図7(b)に示したM(マゼンタ)画面のスクリーン角周期表、及び図8(b)に示したC(シアン)画面のスクリーン角周期表を備えており、上記主走査カウンタ4-1及び副走査カウンタ4-2から入力されるカウント信号xct及びyctの値に基づいて、処理中の画面(この場合はC(シアン)画面)に対応するスクリーン角周期表により、処理すべきドットの順位を参照する。

【0074】そして、その参照結果として、処理すべきドットの順位がスクリーン角周期表のaであれば0を、bであれば1を、cであれば2を、又はdであれば3を、レベル信号lvとしてLUT4-5へ出力する。

【0075】このレベル信号lvは、LUT4-5の上位8ビット目及び9ビット目に入力する。LUT4-5の下位0ビット～7ビットには、第二のメモリ3からのデータdatinが入力している。

【0076】図13に示すタイムチャートの例では、期間T1において、第二のメモリ3からのデータdatinが、「255」であるから、このピクセル濃度は最大の100%である。またレベルlvが「0」であるから処理ドットは順位aの第1ドットである。したがって、図12(b)のLUTのドット順位aに対応するテーブル41により、このドットの階調は最大の「63」である。即ちLUT4-5からドット階調信号(データ)「63」がTPH8へ出力される。

【0077】また、期間T2では、データdatinが「230」であり、レベルlvが「2」(処理ドットが順位cの第3ドット)であるから、図12(b)のLUTのテーブル43を用いて、この場合も、このドットの階調は「63」である。即ちLUT4-5からドット階調データ「63」がTPH8へ出力される。

【0078】次の期間T3でも同様であり、この場合は、データdatinが「67」、レベルlvが「1」(処理ドットが順位bの第2ドット)であるから、図12(b)のLUTのテーブル42を用いてドットの階調は「23」である。即ちLUT4-5からドット階調データ「23」がTPH8へ出力される。

【0079】同様に、期間T4においては、データda

t inが「82」、レベル1が「3」（処理ドットが順位dの第4ドット）であるから、図12(b)のテーブル44からドットの階調は「3」であり、LUT4-5からドット階調データ「3」がTPHへ出力される。

【0080】このように、ホスト機器10から入力されたピクセル階調データ10aを、4倍のドットデータに展開した後、図4(b)で説明したように、第1〜第4ドット毎階調を振り分けて、TPH8による印字が実行される。

【0081】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、ホスト機器からカラープリンタに送信する印字データ量をカラープリンタが印字するデータ量のおよそ1/4にできるので、データ送信機能の低いホスト機器を用いてもフレームメモリを持たないカラープリンタで途中停止することなくスクリーン角を施した質のよい出力を行うことができるようになり、したがって、ホスト機器の機種選択の範囲が広がってカラープリンタの使用効率が向上すると共にホストに対する広い選択肢の中で質の良い画像再現を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係わるカラープリンタの全体構成を示すブロック図である。

【図2】(a)は印字ドットの基本配列形態である正方形格子状の配列を模式的に示す図、(b)は同じく千鳥格子状の配列を模式的に示す図である。

【図3】モアレ縞発生の様子を模式的に示す図であり、(a)は印字ドットが正方形格子配列の場合の図、(b)は印字ドットが千鳥格子配列の場合の図である。

【図4】(a)、(b)、(c)は擬似スクリーン角を作り出すためのピクセルの構成を説明する図である。

【図5】(a)、(b)、(c)はスクリーン角生成部においてスクリーン角を形成するための3種類のピクセル配列の例を示す図である。

【図6】(a)は千鳥状配列の印字ドットの座標を示す図、(b)はY（イエロー）の印字画面のブロック内のピクセル配列を示す図、(c)はそのドット順位と座標との関係を示すY（イエロー）画面のスクリーン角周期を表す図表である。

【図7】(a)はM（マゼンタ）の印字画面のブロック内のピクセル配列を示す図、(b)はそのドット順位と座標との関係を示すM（マゼンタ）画面のスクリーン角周期を表す図表である。

【図8】(a)はC（シアン）の印字画面のブロック内のピクセル配列を示す図、(b)はそのドット順位と座標との関係を示すC（シアン）画面のスクリーン角周期を表す図表である。

【図9】ホスト機器からの印字データの転送方法を説明

する図である。

【図10】第二メモリに展開されるドット（印字ドット）の配列を示す図である。

【図11】スクリーン角生成部の構成ブロック図である。

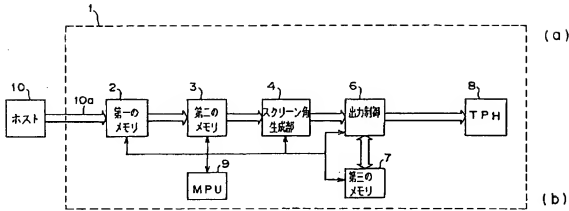
【図12】(a)、(b)はLUTの構成例を2例示す図である。

【図13】スクリーン角生成部によるスクリーン角生成処理のタイムチャートである。

10 【符号の説明】

- 1 カラープリンタ
- 2 第一のメモリ
- 3 第二のメモリ
- 4 スクリーン角生成部
- 4-1 主走査カウンタ
- 4-2 副走査カウンタ
- 4-3 シーケンスカウンタ
- 4-4 スクリーンレベル生成部
- 4-5 LUT（ルックアップテーブル）
- 6 出力制御部
- 7 第三のメモリ
- 8 TPH（サーマルプリンタヘッド）
- 9 MPU（マイクロプロセッシングユニット）
- 10 ホスト機器
- 11、13、26-1、26-2、26-3、26-4 印字ドット
- a、b、c、d ピクセル内のドット順位
- E 主走査方向
- F 副走査方向
- 15-1、15-2、15-3 ピクセル
- 16-1、16-2、16-3 繰り返しブロック
- 17-1、17-2、17-3 スクリーン角を示す表す線
- 21、22、23 ピクセル順位
- 24 配列順位
- 31、32、33、34、41、42、43、44 テーブル
- clk システムクロック
- scen データ有効信号
- twp 水平同期信号
- aact シーケンスカウンタの出力信号
- xct 主走査カウンタの出力信号
- yct 副走査カウンタの出力信号
- lv スクリーンレベル生成部の出力するレベル信号
- datin 第二のメモリが出力する画像データ（ピクセル階調データ）
- scd LUTが出力するドット階調信号

【図 1】



【図 4】

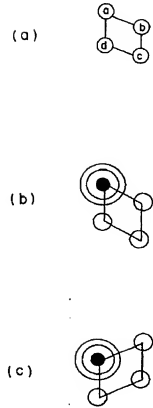
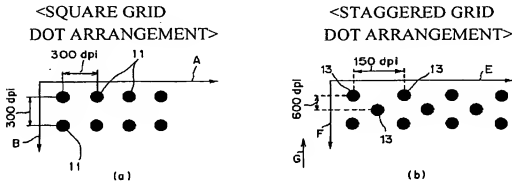
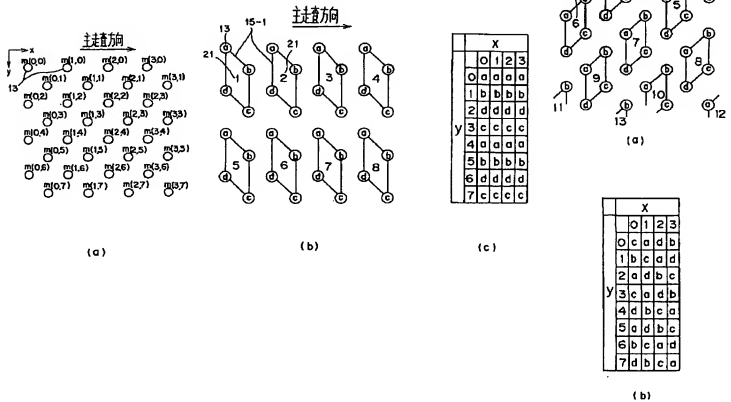


Fig. 2

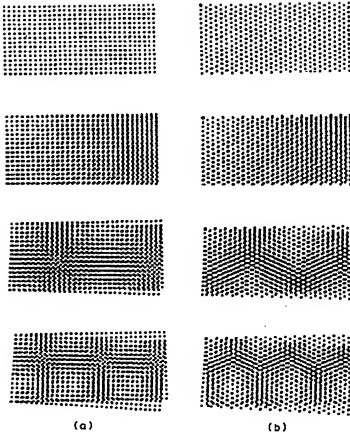


【図 7】

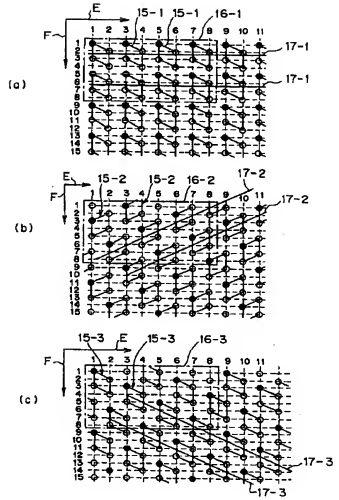
【図 6】



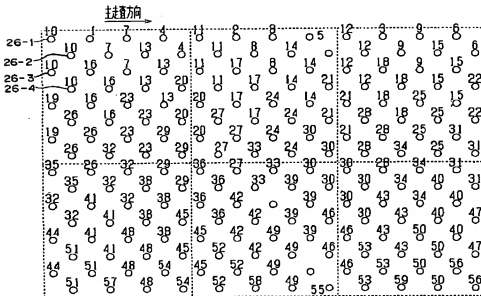
【圖 3】



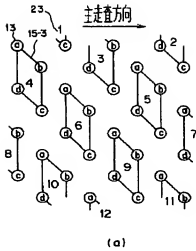
【图 5】



【圖 10】



【図 8】

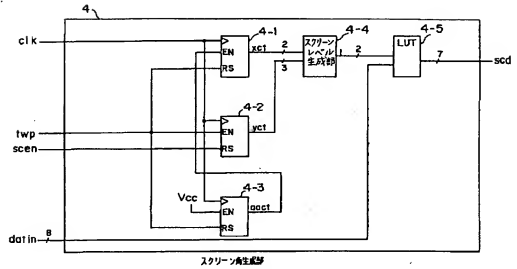


(a)

		x			
y		0	1	2	3
	0	a	c	b	d
	1	b	d	a	c
	2	d	a	c	b
	3	c	b	d	a
	4	b	d	a	c
	5	a	c	b	d
	6	c	b	d	a
	7	d	a	c	b

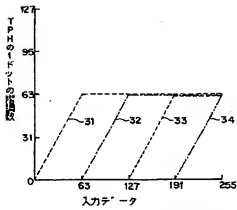
(b)

【図 11】



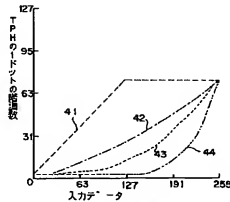
スクリーン発生部

【図 12】



LUT の構成例 1

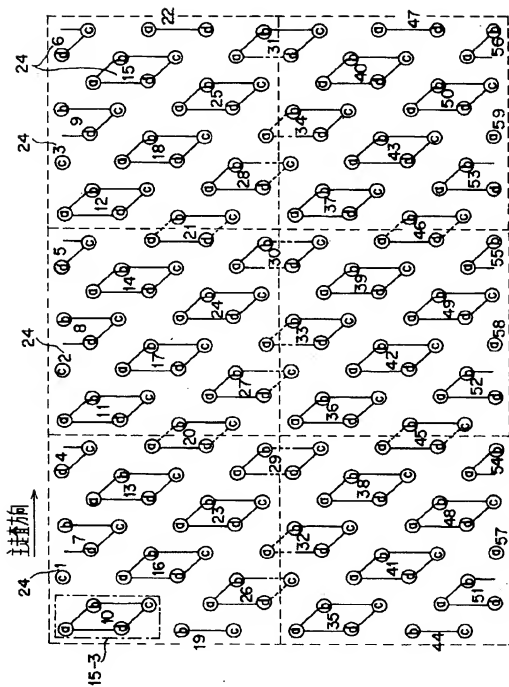
(a)



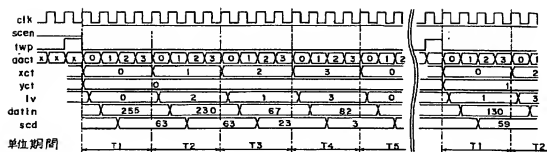
LUT の構成例 2

(b)

【図 9】



【図 13】



スクリーン角生成タイムチャート (シアンの画面)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-058056

(43)Date of publication of application : 04.03.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/52
B41J 2/525
B41J 5/30
G06F 3/12
H04N 1/403

(21)Application number : 07-219254

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD
CASIO ELECTRON MFG CO
LTD

(22)Date of filing : 28.08.1995

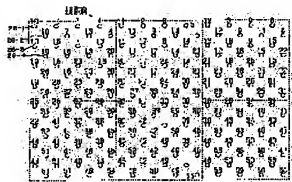
(72)Inventor : NAKAJIMA MITSUYASU

(54) COLOR PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color printer without frame memory which can be used through connection to a host unit regardless of the function of the host unit by reducing the volume of print data to be transferred.

SOLUTION: Four dots (pixel 15-3) forming a screen angle transversely are created by a host unit side, and the total data of the four dots is transferred to a printer, as a single pixel gradation, in the order of 1, 2, 3...59. Consequently, the volume of data transfer can be cut to about 1/4. On the color printer side, a periodic table in the dot order a, b, c, d of the pixel corresponding to the iteration of 0-3 in the x axial direction and 0-7 in the y axial direction, is provided by color. Pixel gradation data from the host unit is developed fourfold, and is printed by distributing the data as four dots based on the periodic table and LT(look-up table).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Do not have a frame memory, but printing data are transmitted from a host device, and two or more predetermined printing dots in the printing dot arranged in the shape of a hound's-tooth check express one output gradation of these printing data. In the color printer which makes printing data generate a false screen angle by choosing the combination and array of two or more of these printing dots The color printer characterized by changing the printing data of 1 gradation transmitted from a host device into the gradation data of each dot of 1 set of printing dots which constitute a false screen angle, and printing them.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the color printer which performs printing accompanied by a false screen angle based on the printing data transmitted from a host device, without having a frame memory.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, when a printer prints, it prints based on the printing data transmitted from host devices, such as a personal computer. It is in the middle of printing, and if reception of printing data cannot be continuously performed from a host device, it will lapse into printing impossible. By the printer of printing mode of processing accompanied by big trouble, for example, the printer of a hot printing printing method, to stop in the middle of printing If supply of printing data is interrupted on the way before printing for 1 page is completed, once printing is started, even if it will resume printing processing after that based on the printing data with which supply was started into the part which that printing data was interrupted and was resumed, the uneven gradation, the line of discontinuity of a printing side, or the gap resulting from the discontinuity of thermal control occurs, and un-arranging { that a printing result good for this reason cannot be obtained } arises.

[0003] Therefore, after having a frame memory in a printer and receiving the printing data for 1 page from a host device to this frame memory, what avoided above un-arranging as started printing is put in practical use.

[0004] Moreover, although the printout based on the received printing data is performed by the printer without a frame memory synchronizing with the reception, receiving the printing data transmitted from a host device So that it may be in the middle of printing and printing data may not break off, since un-arranging [which was mentioned above when transmission of the printing data from a host device was interrupted] arises The host device to connect is limited to a host device with quick enough processing speed, or the high-speed interface of dedication is established between host devices, and it is made to perform printing processing.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since what has the above-mentioned frame memory has the very expensive frame memory, it has the problem that the price of the whole printer rises. Moreover, since circuitry is large, a frame memory has the problem of it being unsuitable for a small printer and receiving the constraint on a design at this point.

[0006] Moreover, in order to perform printing processing as fundamentally mentioned above though it had the buffer of a certain amount of capacity, the printing data of a complement need to be supplied to the printer without a frame memory from a host device on real time. Since it is dependent on the processing speed of a host device, as a host device, the speed of supply of this printing data will forbid interruption under printing data transfer for 1 page, or will concentrate on a printing data transfer by making printing data transfer processing into a single task. any should carry out -- it is limited to it being adapted for a printer without a frame memory by the host device which has the processing speed more than fixed. However, a host device has various things, and since processing speed is not quick, if it is limited to what has the high-speed processing speed of the host device connected as mentioned above, the problem that the class of host device which can be chosen by the

printer side is limited, and the utilization ratio of a printer falls will generate it.

[0007] Then, in order to reduce the printing amount of data to transmit, even if it performs the data compression of reversible **, high compressibility is not obtained by image data in many cases, and it cannot raise, so that the transfer rate was expected for this reason, but there is a problem that it cannot still respond to the above-mentioned problem solving just because it is.

[0008] Moreover, in the general-purpose printer port with which the host device is usually equipped even if it is going to establish the interface (it is special) of dedication and is going to process at a high speed, a new investment of the peripheral device for being unable to connect the interface of special specification, therefore connecting the interface of special specification by the host device side is needed, and, now, the new problem that trouble and costs just start occurs.

[0009] The technical problem of this invention is offering the printer which ensures [**] the printing amount of data to transmit in view of the above-mentioned conventional actual condition (a transfer rate's is lowered), and can use a host device, connecting, without sorting out the function.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Below, the configuration of the color printer of this invention is described. This invention does not have a frame memory, but printing data are transmitted to it from a host device, it expresses one output gradation of these printing data by two or more predetermined printing dots in the printing dot arranged in the shape of a hound's-tooth check, and is applied to the color printer which makes printing data generate a false screen angle by choosing the combination and array of two or more of these printing dots.

[0011] The color printer of this invention is constituted so that the printing data of 1 gradation transmitted from a host device may be changed into the gradation data of each dot of 1 set of printing dots which constitute a false screen angle and may be printed.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the whole color printer configuration concerning one example. As shown in this drawing, a color printer 1 consists of the first memory 2, the second memory 3, the screen angle generation section 4, the output-control section 6, the third memory 7, and TPH (thermal printer head)8 and MPU (microprocessing unit)9. Above-mentioned MPU9 is arithmetic and program control which controls actuation of each part based on the micro program stored in non-illustrated memory. The host device 10 which consists of a personal computer etc. is connected to this color printer 1, it is full color in a record form, and the printing data transmitted from that host device 10 are printed in it.

[0013] This color printer 1 is not equipped with the frame memory which can memorize the printing data for 1 page, but prints on real time with the printing data transmitted from a host device. The printing data from the host device 10 are temporarily memorized by the first memory 2.

[0014] The first memory 2 is a buffer which interfaces between the host device 10 and the main frame (color printer 1), functions as FIFO (first in first out) memory, and stores the printing data for the horizontal-scanning number of ten lines transmitted from the host device 10.

[0015] The 2nd memory 3 is a buffer for the screen angle generation mentioned later. Above-mentioned MPU9 reads the printing data stored in the first memory 2, and develops them in the second memory 3 as printing data of the format that it can distribute to each 4-dot dot of the lot which forms the screen angle which mentions the 1 gradation later as it is, and screen angle processing can be performed in the latter screen angle generation section 4.

[0016] The screen angle generation section 4 reads printing data from the second memory 3, and referring to LUT (look-up table) which the built-in to which screen angle information was dedicated mentions later based on the read printing data, this also processes screen angle generation mentioned later in detail, and it outputs the printing information after the screen angle processing for it to the output-control section 6.

[0017] Using the third memory 7 which is the line buffer of a working-level month, the output-control section 6 performs image processings, such as edge enhancement, scale-factor conversion, and gamma amendment, to the printing information inputted from the above-mentioned screen angle generation section 4, and outputs printing information [finishing / the image processing] to TPH8.

[0018] It is the print head equipped with many heater elements, and TPH8 makes a heater element

generate heat alternatively according to printing information, and by the generation of heat, it is made to sublimate, the melting or sublimated ink is imprinted in a form, and it reproduces on a form melting or the image transmitted from the above-mentioned host device 10 for the ink of an ink ribbon.

[0019] Here, the array gestalt of a fundamental printing dot is first explained about the printing processing performed by TPH8, and the array of a printing dot by which screen angle processing was carried out next is explained.

[0020] Drawing 2 (a) The array of the shape of a tetragonal lattice which is the basic array gestalt of a printing dot is shown typically, and it is this drawing (b). Similarly the hound's-tooth check-like array is shown typically. This drawing (a) An arrow head A shows the main scanning direction of the printing dot 11, and the arrow head B shows the direction of vertical scanning of the printing dot 11. In what, has standard array spacing of the printing dot 11 of this tetragonal lattice array, i.e., resolution, a main scanning direction and the direction of vertical scanning are 300dpi (dots per inch).

[0021] This drawing (b) The arrow head E shows the main scanning direction, it gets down also from the shown hound's-tooth check array, and the arrow head F shows the direction of vertical scanning. The resolution of the printing dot 13 of this hound's-tooth check array consists of standard things so that 150dpi may be obtained to a main scanning direction and the resolution of 600dpi may be obtained in the direction of vertical scanning. Although it is coarse, since the resolution of the direction of vertical scanning is fine, the resolution of a main scanning direction is this drawing (a) as the whole. Resolution equivalent to the case of a tetragonal lattice array is obtained.

[0022] By the way, printing by the full color recording device recoats three colors of Y (yellow: yellow), M (Magenta: red color name), and C (cyanogen: blue with greenishness), and takes out various tints. If the above-mentioned full color recording apparatus are recording apparatus, such as dot sequential systems, such as an ink jet printer with which a print head prints by carrying out jet injection of the ink from detailed opening, and a drum volume attachment method which prints while twisting a form around a drum for every leaf and rotating this, since exact dot positioning can be performed, a problem will not be produced in color repeatability. however, a thermal transfer printer, an electro photographic printer, etc. which imprint and print the ink of an ink ribbon in a form -- like -- a plane sequence -- when a print [degree] method performs full color printing, it is easy to produce location gap between the ink of each color, and a form at the heavy process of a color by both-way actuation of a form, delivery actuation of an ink ribbon, etc. And if location gap arises even when it is small to the superposition of each color in this way, the concentration nonuniformity (color Moire fringe) of low frequency will occur, and image quality will be reduced remarkably.

[0023] Drawing 3 (a) and (b) It is drawing showing typically the situation of Moire fringe generating which takes place by location gap when piling up such a color. This drawing (a) When a printing dot is a tetragonal lattice array, it is this drawing (b). It is the case where a printing dot is a hound's-tooth check array. The magnitude of each printing dot is expressed with the dot area corresponding to about 30% in concentration level. This drawing (a) and (b) The printing side at the time of lapping without location gap of two colors which all recoated is shown in the maximum upper case, on the other hand the printing side when two colors shift to the 2nd step once and lap with it in whenever [angular relation] focusing on the 1st dot of an upper left corner (rotating) is shown. Moreover, the printing side when two colors shift to the 3rd step 3 times and lap with it in whenever [angular relation] focusing on the 1st dot of an upper left corner is shown. And the printing side at the time of two colors shifting 5 times similarly and lapping is expressed with the bottom.

[0024] The amount of gaps of 1 time shown in the 2nd step of drawing in the above-mentioned example is equivalent to gap of 1/2 dot, the right-hand side, i.e., maximum displacement location, of a printing side. It can check that the big interference fringe has occurred two-dimensional in respect of [whole] the lap at that time. Thus, when the printing sides (for example, Yellow Y, cyanogen C, etc.) of two colors lap, a color Moire fringe is discovered. This serves as a big image defect by halftone in the image field where gradation is uniform. This drawing (a) and (b) As shown in the 3rd step and the bottom, when the amount of gaps of the printing side of two colors becomes 3 times and 5 times, it turns out that the still more intense Moire fringe has occurred.

[0025] By attaching and arranging an include angle (screen angle) which is different in the array of a

printing dot for every color in the field of halftone dot printing (offset printing) about generating of such a color Moire fringe, a printing dot is overlapped at random, uniformity is given and equalized in the lap condition of a color, and technique of preventing generating of a Moire fringe by this is adopted.

[0026] Although that it is decided like a common full color recording device that the printing location of a main scanning direction will be cannot form a screen angle like offset printing, when the printing method of an above-mentioned hound's-tooth check array is used, two or more, it makes four printing dots 1 set (pixel), is made to express 1 gradation, and can make a screen angle in false by changing the array include angle of this pixel for every color.

[0027] Drawing 4 (a), (b), and (c) It is drawing showing the configuration of the pixel for making such a false screen angle. Usually, about ink, when its attention is paid to the printing screen in a hot printing method at 1 printing dot, when melting or the impression energy to the heating element which is made to sublimate and is imprinted in a form is small, the ink side of a printing dot is for example, this drawing (b) and (c). If it is small as shown in a black dot, and impression energy becomes large, an ink side will also become large to concentric circular. The ink concentration of this printing dot itself adheres to the magnitude of an ink side, that there is nothing, it is always a peak price, and it does not become deep any more and the shade (gradation) of an image is expressed by change of the size of a printing dot, i.e., ink area, mentioned above.

[0028] And when making the screen angle of the above-mentioned appearance (false), it does not depend on area change of the above-mentioned printing dot in every piece, but grouping of two or more printing dots is carried out, and this one group is made into new 1 pixel (pixel), and an effective (coloring) printing dot is distributed and it is made to perform gradation control in a pixel by making this 1 pixel into a gradation expression unit.

[0029] This drawing (a) In the array of a hound's-tooth check-like printing dot, the basic configuration of 2x2 dots adopted as a pixel is shown. It is set up beforehand and the charge of the concentration of four printing dots in these pixels is this drawing (a). The notation of a-d shown in a dot shows the order of charge of the concentration of each printing dot in a pixel. The sequence that four printing dots within the pixel in this example take charge of concentration sets an upper left dot to the 1st dot a, and the 2nd dot b, the 3rd dot c, and the 4th dot d are set up in the direction of a clockwise rotation. These [which constitute a pixel] four printing dots take charge of 25% of concentration level of the whole [in / among the concentration level from 0% to 100% / in each / one of phases], and, as for the 3rd dot c, in the 2nd dot b, 51 - 75% and the 4th dot d take charge of [above-mentioned 1st dot a] the concentration level of 71 - 100% of phase 26 to 50% 0 to 25%.

[0030] This drawing (b) The shown black dot of the 1st dot shows the case where this pixel expresses 10% of concentration, and shows the breadth area of the ink of the 1st dot which shares the concentration expression in this case. The double circle of the outside of this black dot of the 1st dot shows the breadth of an ink side in case an inside rounded envelope is 20% of concentration, and shows the breadth of an ink side in case an outside rounded envelope is 25% of concentration. As mentioned above, the ink side at the time of these 25% is the maximum concentration of the 1st dot (other three printing dots are the same). this -- then, from 26% of concentration, the 2nd dot changes 1% to 25%, and expresses 26% - 50% of concentration of the whole pixel with 25% of concentration of the 1st above-mentioned dot. Similarly, the 3rd dot expresses 51 - 75% of concentration, and the 4th dot expresses 71 - 100% of concentration. For example, if each above-mentioned printing dot is made to express 64 gradation (25% of the whole pixel), respectively, as a pixel, 64x4 gradation, i.e., 256 gradation, can be generated. This supports the number of the maximum gradation in the case of generally expressing the gradation (1 gradation) of a pixel by 8 bits.

[0031] In addition, the combination which chooses four printing dots which adjoin from the array of a hound's-tooth check as mentioned above, and is made into a pixel is this drawing (b). For example, not only combination but this drawing where the bottom of the shown right shoulder serves as a parallelogram of ** (c) The combination used as an upward parallelogram also exists so that it may be shown.

[0032] Drawing 5 (a) which can form the same printing screen if it prints at the screen include angle which leaned the square screen to the fixed include angle by arranging such a pixel according to a fixed array regulation, (b), and (c) In the screen angle generation section 4, it is drawing which forms

the above screen angles and in which showing the example of three kinds of pixel arrays.

[0033] First, drawing 5 (a) The example of the 1st pixel array is shown and each pixel is drawing 4 (b). The same pixel configuration is adopted. This drawing 5 (a) The sequential array of the pixel array is carried out as it is in the main scanning direction which a pixel 15-1 shows by the arrow head E of drawing. The screen angle formed of the array of the main scanning direction shown as the continuous line 17-1 of drawing is 0 times. And this array winds in the direction of vertical scanning, and it is ***** . The printing dot of such a pixel array is alternately blocked by 8 dots in 4 dots and the direction of vertical scanning to a main scanning direction, the screen configuration which repeats this one block 16-1 in all directions is used as a criteria screen, and this is used as a printing screen of Y (yellow).

[0034] Next, drawing 5 (b) The example of the 2nd pixel array is shown. In this case, the same pixel configuration as drawing 4 (c) is adopted. This drawing 5 (b) A pixel array is constituted from left by the upward slant to the right by making sequential selection of the pixel 15-2 on the production of one side of the parallelogram which connects the 1st dot of a pixel 15-2, and the 2nd dot (or the 3rd dot and the 4th dot), and is formed. The apparent screen angle which inclines by this at the include angle (this example whenever ["26.57"]) shown in the straight line 17-2 of drawing is formed. As shown in the block 16-2 of drawing by making into a basic pixel 2x2 dots which forms a parallelogram also in this case, to a main scanning direction Every [and] 4 dots It is alternate in the direction of vertical scanning, and by arranging the array of the printing dot repeated every 8 dots according to the regulation of the pixel array mentioned above, if a square screen is printed at the screen include angle leaned about 27 degrees, the same printing screen can be formed. This printing screen is used as a printing screen of M (Magenta).

[0035] And drawing 5 (c) The example of the 3rd pixel array is shown. In this case, drawing 4 (b) The same pixel configuration is adopted. This drawing 5 (c) The lower right is constituted from left by * by making sequential selection of the pixel 15-3 on the production of one side of the parallelogram which the shown pixel array connects the 1st dot of a pixel, and the 2nd dot (or the 3rd dot and the 4th dot), and is formed. The apparent screen angle which inclines by this at the include angle (this example whenever ["26.57"]) of drawing shown straight-line 17-3 is formed. And to a main scanning direction, it is alternate in 4 dots and the direction of vertical scanning, the printing dot of such a pixel array is blocked by 8 dots in them, and it is considering as the screen configuration which repeats this one block 16-3 in all directions. Thus, it is [about] about a square screen by arranging according to the regulation of the pixel array which mentioned above the pixel of 2x2 dots, as shown in the block 16-3 of drawing. -If it prints at the screen include angle leaned 27 degrees, the same printing screen can be formed. This printing screen is used as a printing screen of C (cyanogen).

[0036] the above-mentioned block 16-1, 16-2, and 16-3 -- drawing 5 (a) **** -- although it is not certain -- this drawing (b) and (c) clear -- as -- drawing 4 (a) It is obtained when the dot ranking in the explained pixel divides the array of a printing dot the period which appears in the same location repeatedly.

[0037] In this example, generating of a Moire fringe is prevented in this way by recoating three colors of Y (yellow), M (Magenta), and C (cyanogen) with the printing screen where a screen angle differs from 0 times, +27 degrees, or -27 degrees, respectively. And in this example, 1 gradation of the printing data transmitted from the host device 10 is made into the gradation of a pixel, and this gradation is distributed to the gradation of 4 dots of that pixel.

[0038] Then, drawing 6 (a) The coordinate of the printing dot of the alternate array mentioned above is shown, and it is drawing 6 (b). Drawing 5 (a) The pixel array within the block of the shown printing screen of Y (yellow) is re-**(ed), and it is drawing 6 (c). The relation between the dot ranking in the pixel and the above-mentioned coordinate is shown.

[0039] Drawing 6 (a) A main scanning direction is seen horizontally, this is made into a x axis, the direction of vertical scanning is seen perpendicularly, this is made into the y-axis, and the zero of a coordinate, then the printing dot of the 1st line are expressed with Coordinates m (0 0), m (1 0), and m (2 0) and ... in the 1st dot of horizontal scanning of the 1st line so that it may be shown. Next, the printing dot of the 2nd line is expressed with m (0 1), m (1 1), m (2 1), and ... one by one from a head dot like the above on a processing coordinate, although the array is shifted [superficially, i.e.,

physically, and] horizontally alternately. Similarly, the printing dot of the 3rd line is expressed with m (0 2), m (1 2), m (2 2), and ... one by one from a head dot, and from a head, the printing dot of the 4th line is expressed with m (0 3), m (1 3), m (2 3), and ... one by one, and is hereafter developed like a main scanning direction and the direction of vertical scanning.

[0040] Drawing 6 (b) The numeric value 21 of "1" - "8" given to the pixel 15-1 which re-**(ed) shows the ranking of the main scanning direction of each pixel within a block. Moreover, drawing 4 of the above-mentioned [dot / 13 / in each pixel / printing] (a) Shown dot ranking (gradation ranking) a-d is given and shown.

[0041] Drawing 6 (c) The x-coordinates 0, 1, 2, and 3 which a graph is a screen angle periodic table having shown typically the table showing the above-mentioned coordinate and the relation of dot ranking, and are shown in the 2nd line of drawing. The dot ranking a, b, and c in each pixel 15-1 of the printing dot 13 (this drawing (a) reference) shown within the limit corresponding to the y-coordinates 0, 1, ..., 7 shown in eye 2 of drawing trains with these coordinates or d (refer to this drawing (b)) is shown, respectively.

[0042] Next, drawing 7 (a) Drawing 5 (b) The pixel array within the block of the shown printing screen of M (Magenta) is re-**(ed). Also in this case, like the above, the numeric values 22, such as "1" - "13", are given, the ranking of that main scanning direction is shown in each pixel 15-2 within a block, and that dot ranking a-d is given and shown in the printing dot 13 in each pixel. And this drawing (b) It is the screen angle periodic table of M (Magenta) screen in which the relation between the dot ranking in the pixel and the above-mentioned coordinate is shown.

[0043] And drawing 8 (a) Drawing 5 (c) The pixel array within the block of the shown printing screen of C (cyanogen) is re-**(ed). Also in this case, the numeric values 23, such as "1" - "12", are given, the ranking of that main scanning direction is shown in each pixel 15-3 within a block like the above, and that dot ranking a-d is given and shown in the printing dot 13 in each pixel. And this drawing (b) It is the screen angle periodic table of C (cyanogen) screen in which the relation between the dot ranking in the pixel and the above-mentioned coordinate is shown.

[0044] In any [of Y (yellow), M (Magenta), and C (cyanogen)] case, it is drawing 6 (c). Drawing 7 (b) And drawing 8 (b) The same dot ranking is repeated with 8 times of periods in the direction of a y-coordinate 4 times in the direction of an x-coordinate so that it may be shown. Based on this, the printing data inputted from the host device 10 are changed into the dot array for printing by this example.

[0045] In this example, the printing data transmitted from the host device 10 are data showing story breaking "0" - "255", and are data of the 8-bit width of face formed considering 1 pixel which constitutes a screen angle as 1 gradation unit.

[0046] In a color printer 1, one gradation data which consists of the above-mentioned 8 bits is changed into four dot data of 7 bit patterns, respectively. Namely, drawing 4 (b) As explained, 256 gradation (8 bits) is distributed to 4 dots, and 64 gradation is expressed per dot. In this case, in order to express 64 gradation, a 6-bit configuration is sufficient as data of 1 dot, but in order to make errors, such as output amendment, small and to bring the gradation property of a printing result close to a straight line, in this example, 1 dot is made the 7-bit configuration.

[0047] Drawing 9 is drawing showing the printing data transfer approach from the host device 10. This drawing is drawing 8 (a) as an example. The array of the printing data (printing dot) of the shown printing screen of C (cyanogen) is shown. The whole is considering this drawing as the screen configuration which consists of six blocks shown with the broken line of drawing for the facilities of explanation. In this case, at a color printer 1, as shown in this drawing, a total of 192 dots will be printed by 12 dots of horizontal scanning and 16 dots of vertical scanning, 12 (horizontal scanning) x16 [i.e.,], (vertical scanning).

[0048] On the other hand, the host device 10 transmits the data which consist of 8-bit width of face which expresses 1 gradation by making a pixel 15-3 into a unit. Thus, by transmitting, the number of transmit data becomes 59 pieces in the example shown in this drawing. This shows that the amount of data transfer from the host device 10 becomes less to about about 1 / 4 to 192 printing data (printing dot).

[0049] Since the screen angle itself inclines when a printing screen is C (cyanogen) as shown in the example of this drawing, the array (array of the pixel 15-3 in alignment with a screen angle) of the

screen angle configuration group of a pixel also inclines. Therefore, as shown in order of [24] data transmission of the main scanning direction shown in drawing 9 , no pixels which constitute the image data (the number of gradation of a pixel) from the 1st transmitted to the 9th can take a 4-dot configuration, but 1 thru/or three lack produce them in a dot. Transmitting ranking can form the pixel configuration which gathered 4 dots for the first time in the 10th image data.

[0050] Thus, since a pixel does not necessarily consist of 4 dots at the edge of a screen, although the number of pixels of the whole screen increases more than the number which ** (ed) the total number of printing dots by 4, the total number of data (the total number of printing dots) responds for increasing, and the amount of data transfer is ***** to one fourth infinite. However, drawing 5 (a) And drawing 6 (b) On the shown screen of Y (yellow), a screen angle is 0 times, and by there being no inclination, since it is a square array, image data is transmitted by the pixel measure which always does not have lack in a dot. Thus, the amount of data transfer from the host device 10 is always about 1 of printing data/4.

[0051] thus -- the host device 10 -- drawing 5 (a), (b), and (c) Or drawing 6 (b) Drawing 7 (a) and drawing 8 (a) For every color of Y (yellow), M (Magenta), and C (cyanogen) which were shown, the array ranking of the configuration group of a screen angle is calculated, and the activity which compresses printing data into one fourth is done by changing into the gradation of a pixel measure. And if the host device 10 is the case of C (cyanogen), as shown in drawing 9 , it will be the sequence shown with the array ranking 24, and will transmit the gradation data of a pixel measure.

[0052] In this case, if it is the sufficiently early host device of processing, gradation data will be transmitted, calculating screen ***** . Then, what is necessary is to once calculate the screen angle configuration group for 1 page, and just to transmit the gradation data, if it is the host device with which it is not enough for printing. The point which should be made a chief aim is maintaining at a certain transfer rate more than fixed.

[0053] Image data 10a which is compressed into a pixel measure like above-mentioned drawing 9 , and is transmitted from a host device is once stored in (refer to drawing 1) and the first memory 2. MPU9 reads image data 10a from the first memory 2, and develops it in the second memory 3 in the dot unit which constitutes a pixel according to the ranking into which the image data (pixel gradation data) currently expressed by the pixel measure was inputted.

[0054] Pixel gradation data are used for these dot data to develop as it is. That is, the dot data of 4 dots which constitute 1 pixel are shown by pixel gradation data with both 4 same dots. These dot data are drawing 4 (b) by the look-up table so that it may mention later based on the dot ranking in the pixel mentioned above. As illustrated, the pixel gradation data showing the 1 above-mentioned gradation are distributed to 1 - 64 gradation data for every dot.

[0055] Drawing 10 shows the array of the dot (printing dot) developed by the second memory 3 of the above. In the dot array boiled and shown in this drawing, the number given to each dot shows the ranking (sequence) of the data transmitted from the above-mentioned host device 10. Four dots 26-1 to 26-4 to which the number "10" arranged in two trains was given in horizontal scanning of four lines and the direction of vertical scanning which are shown in the upper left section of this drawing show each dot by which the pixel 15-3 first formed in a main scanning direction with the configuration of 4 dots without the lack explained by drawing 9 was reproduced. As shown in this drawing, as compared with the amount of transmit data (the number of pixels) shown in drawing 9 , increase and the printing amount of data (the number of printing dots) is about 4 times.

[0056] Moreover, although four dots 26-1 to 26-4 to which the above-mentioned number "10" was given are transmit data sent from the host device 10 to the 10th as data of No. 10 in order of the transfer by the screen angle configuration group (transmitting ranking) as mentioned above This transmit data is used as information on the first dot of each of the 1st line of horizontal scanning, the 2nd line, the 3rd line, and the 4th line, as shown in this drawing. That is, one data of the first memory 2 will be written in the second memory 3 4 times to different timing. Therefore, that there should just be capacity of the printing data for the minimum horizontal scanning of two lines, the second memory 3 switches writing and ***** to a front flesh side, and they should just be used for it as toggle memory.

[0057] Next, drawing 11 is the configuration block Fig. of the screen angle generation section 4. As shown in this drawing, the screen angle generation section 4 is equipped with the horizontal-

scanning counter 4-1, the vertical-scanning counter 4-2, a sequence counter 4-3, the screen level generation section 4-4, and LUT (look-up table) 4-5.

[0058] The system clock clk of a color printer 1 inputs into the clock signal input terminal of the above-mentioned horizontal-scanning counter 4-1, the vertical-scanning counter 4-2, and a sequence counter 4-3 at this screen angle generation section 4, respectively. Moreover, Horizontal Synchronizing signal twp of a color printer 1 inputs into the reset terminal RS of the horizontal-scanning counter 4-1, the signal input terminal EN of the vertical-scanning counter 4-2, and the reset terminal RS of a sequence counter 4-3, respectively. Moreover, the data valid signal scen in the screen angle generation section 4 generated from the Vertical Synchronizing signal of a color printer 1 inputs into the reset terminal RS of the vertical-scanning counter 4-2. This data valid signal scen is enabling at the time of "1", and is not enabled at the time of "0." And the read-out data (image data, i.e., pixel gradation data) datin from the second memory 3 input into LUT (look-up table) 4-5.

[0059] Horizontal Synchronizing signal twp is inputted into the reset terminal RS of the above-mentioned horizontal-scanning counter 4-1, and the 2-bit output signal aact of a sequence counter 4-3 is inputted into the signal input terminal EN.

[0060] Above-mentioned Horizontal Synchronizing signal twp which carries out an input resets the horizontal-scanning counter 4-1, when it is active ("1"). While the 2-bit signal xct inputs from the horizontal-scanning counter 4-1, the signal yct of a triplet inputs into the screen level generation section 4-4 from the vertical-scanning counter 4-2. The screen level generation section 4-4 outputs the 2-bit level signal lv to LUT 4-5 based on the two above-mentioned signals xct and Signal yct. This level signal lv takes the value of "0" - "3", and these values "0", "1", and "2" ** "3" support the dot ranking a, b, c, and d in a pixel, respectively.

[0061] LUT 4-5 outputs the 7-bit dot gradation signal scd to the output-control section 6 based on the above-mentioned level signal lv by which an input is carried out, and the data datin inputted from the second memory 3.

[0062] Drawing 12 (a) and (b) The configuration of above-mentioned LUT 4-5 is illustrated two times. This drawing (a) The shown axis of abscissa shows the pixel gradation data datin of 256 gradation from "0" to "255" inputted from the second memory 3. And the axis of ordinate shows the output scd of 64 gradation from "0" according to the dot ranking in the pixel outputted from LUT 4-5 to "63." This drawing (a) The interior of LUT 4-5 is divided into four banks from a low order side, and it has illustrated so that level signal lv can refer. Namely, it is an output in case dot ranking is "a" at the time of level signal lv="0", and it is drawing 12 (a) in this case. The output of a table 31 is chosen. Moreover, the output of the table 32 in case dot ranking is "b" is chosen at the time of level signal lv="1." Moreover, at the time of level signal lv="2", the output of the table 33 in case dot ranking is "c" is chosen, and when it is level signal lv="3", the output of the table 34 in case dot ranking is "d" is chosen.

[0063] In addition, this drawing (a) A look-up table is drawing 4 (b). 256 explained gradation was simply divided into four steps, and it has distributed to 4 dots. For example, when pixel density is 25%, it is drawing 12 (a). He is trying to assign the maximum number of gradation "63" to the 1st dot whose dot ranking is the 1st place using a table 31.

[0064] However, the property of this table is changed by the system of the systems used, such as the property of the heater element of TPH8, and the property of the ink ribbon to be used. Therefore, in preparation for the interior, this is changed for two or more LUTs if needed, or it downloads from a host device, and it constitutes so that LUT of various properties may be obtained. For example, depending on the system to be used, it is drawing 12 (b). The table of the shown property is obtained.

[0065] Measuring concentration with a density measurement vessel, such a table is obtained by distributing the number of gradation to each dot practically so that a sequential change of the gradation of a configuration dot may be made at every number of pixel gradation (pixel gradation data) and the concentration which pixel gradation data show, and concentration with a density measurement machine may be in agreement.

[0066] This drawing also shows the number property of gradation of the 1st dot corresponding to the pixel gradation of an axis of abscissa in a table 41, similarly a table 42 shows the gradation property of the 2nd dot, similarly, a table 43 shows the 3rd dot and the table 44 shows the gradation property

of the 4th dot. If it is not made for not only the 1st dot but the 2nd and the 3rd dot not to participate in a concentration expression, in the case of this system, the stage of 63 gradation with low pixel gradation shows that the concentration which corresponds to pixel gradation surely cannot be expressed, so that it may become clear from this drawing.

[0067] Then, processing actuation of the screen angle generation section 4 in the above-mentioned configuration is explained. Drawing 13 is the timing diagram of the screen angle generation processing by the screen angle generation section 4. This drawing shows the dot gradation signal *scd* which the level signal *lv* which a system clock *clk*, the data valid signal *scen*, Horizontal Synchronizing signal *twp*, the output signal *aact* of a sequence counter 4-3, the output signal *xct* of the horizontal-scanning counter 4-1, the output signal *yct* of the vertical-scanning counter 4-2, and the screen level generation section 4-4 output from a top, image data (pixel gradation data) *datin* which the second memory 3 outputs, and LUT 4-5 output, and the unit period of processing.

[0068] In addition, by this processing, it is drawing 5 (c). And drawing 8 (a) and (b) It explains taking the case of the case where the image data of shown C (cyanogen) is processed. Moreover, LUT used is drawing 12 (b). The shown example 2 of a configuration is used. In addition, this drawing (b) The example 2 of a configuration of LUT explains the maximum gradation of a dot as "63" for convenience by the following explanation, although the maximum gradation of each dot is not "63" and is about amended up to near "70."

[0069] in the timing diagram of drawing 13, "0" clearances of the output signal *aact* of the sequence counter 4-3 which is a 2-bit counter are first carried out synchronizing with the standup of Horizontal Synchronizing signal *twp* -- having -- a system clock *clk* -- 0, 1, 2, 3, and 0 -- it winds with ..., and **** and counts up.

[0070] As for the output signal *xct* of the horizontal-scanning counter 4-1, "0" clearances also of this are carried out synchronizing with the standup of Horizontal Synchronizing signal *twp*. And "1" increment is carried out if the output signal *aact* of the above-mentioned sequence counter 4-3 is set to "3." Whenever "1" in chestnut noodle of the horizontal-scanning counter 4-1 is carried out, one output (gradation data corresponding to dot ranking which is pixel were given) dot to which the screen angle was given is generated.

[0071] the horizontal-scanning counter 4-1 -- two bit counters -- it is -- 0, 1, 2, 3, and 0 ... and a count -- winding -- *****. The values 0-3 of this count output signal *xct* are the repeat location of the main scanning direction of the 4 dot (horizontal scanning) *x8* dot (vertical scanning) repeat period of a screen angle array, i.e., drawing 8, (b). The x-coordinates 0, 1, 2, and 3 of the screen angle periodic table of shown C (cyanogen) screen are supported.

[0072] On the other hand, the vertical-scanning counter 4-2 of three bit counters is cleared by "0" when the data valid signal *scen* is "0", it carries out "1" increment synchronizing with the standup of Horizontal Synchronizing signal *twp*, and carries out counting even of 0-7 repeatedly. The values 0-7 of this count output signal *yct* are the repeat location of the direction of vertical scanning of the 4 dot (horizontal scanning) *x8* dot (vertical scanning) repeat period of a screen angle array, i.e., drawing 8, (b). The y-coordinates 0, 1, ..., 7 of the screen angle periodic table of shown C (cyanogen) screen are supported.

[0073] The outputs *xct* and *yct* of this horizontal-scanning counter 4-1 and the vertical-scanning counter 4-2 are inputted into the screen level generation section 4-4 as mentioned above. The screen level generation section 4-4 is drawing 6 (c). The screen angle periodic table of shown Y (yellow) screen, Drawing 7 (b) The screen angle periodic table of shown M (Magenta) screen, and drawing 8 (b) It has the screen angle periodic table of shown C (cyanogen) screen. Based on the value of the count signals *xct* and *yct* inputted from the above-mentioned horizontal-scanning counter 4-1 and the vertical-scanning counter 4-2, the screen angle periodic table corresponding to the screen under processing (in this case, C (cyanogen) screen) refers the ranking of the dot which should be processed.

[0074] and -- if the ranking of the dot which should be processed is a of the screen angle periodic table as the reference result, it is b about 0 and it c about 1 -- 2 -- or if it is d, 3 will be outputted to LUT 4-5 as a level signal *lv*.

[0075] This level signal *lv* is inputted into the 8th bit of the high order of LUT 4-5, and the 9th bit. The data *datin* from the second memory 3 have inputted into 0 bit - 7 bits of low order of LUT 4-5.

[0076] In the example of a timing diagram shown in drawing 13, in a period T1, since the data datin from the second memory 3 are "255", this pixel density is the 100 greatest%. Moreover, since level lv is "0", a processing dot is the 1st dot of Ranking a. Therefore, drawing 12 (b) By the table 41 corresponding to the dot ranking a of LUT, the gradation of this dot is the "63". [greatest] That is, a dot gradation signal (data) "63" is outputted to TPH8 from LUT 4-5.

[0077] Moreover, since Data datin are "230" and level lv is "2" (a processing dot is the 3rd dot of Ranking c) in a period T2, it is drawing 12 (b). The gradation of this dot is "63" also in this case using the table 43 of LUT. That is, dot gradation data "63" are outputted to TPH8 from LUT 4-5.

[0078] The same is said of following period T3, and in this case, since Data datin are "67" and level lv is "1" (a processing dot is the 2nd dot of Ranking b), the gradation of a dot is "23" using the table 42 of LUT of drawing 12 (b). That is, dot gradation data "23" are outputted to TPH8 from LUT 4-5.

[0079] Similarly, since Data datin are "82" and level lv is "3" (a processing dot is the 4th dot of Ranking d) in period T four, it is drawing 12 (b). The gradation of a table 44 to a dot is "3", and dot gradation data "3" are outputted to TPH from LUT 4-5.

[0080] thus, drawing 4 (b) after developing pixel gradation data 10a inputted from the host device 10 to 4 times as many dot data as this it explained -- as -- the 1- gradation is distributed to the 4th dot and printing by TPH8 is performed.

[0081]

[Effect of the Invention] about [of the amount of data to which a color printer prints the printing amount of data which transmits to a color printer from a host device according to this invention as explained to the detail above], since it is made to one fourth An output with the sufficient quality which gave the screen angle, without stopping the middle by the color printer without a frame memory even if it used the low host device of a data transmitting function can be performed now. Therefore, while the range of model selection of a host device becomes large and the utilization ratio of a color printer improves, high quality image reappearance is maintainable in the large alternative to a host.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JFO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole color printer configuration concerning one example.

[Drawing 2] (a) Drawing and (b) which show typically the array of the shape of a tetragonal lattice which is the basic array gestalt of a ***** dot It is drawing showing a hound's-tooth check-like array typically similarly.

[Drawing 3] It is drawing showing the situation of Moire fringe generating typically, and is (a). Drawing in case a printing dot is a tetragonal lattice array, and (b) It is drawing in case a printing dot is a hound's-tooth check array.

[Drawing 4] (a), (b), and (c) It is drawing explaining the configuration of the pixel for making a false screen angle.

[Drawing 5] (a), (b), and (c) It is drawing showing the example of three kinds of pixel arrays for forming a screen angle in the screen angle generation section.

[Drawing 6] (a) Drawing and (b) which show the coordinate of the printing dot of a ** alternate array Drawing and (c) which show the pixel array within the block of the printing screen of Y (yellow) It is a graph showing the screen angle period of Y (yellow) screen in which the relation of the dot ranking and coordinate is shown.

[Drawing 7] (a) Drawing showing the pixel array within the block of the printing screen of ** M (Magenta) and (b) are the graphs showing the screen angle period of M (Magenta) screen in which the relation of the dot ranking and coordinate is shown.

[Drawing 8] (a) Drawing and (b) which show the pixel array within the block of the printing screen of ** C (cyanogen) It is a graph showing the screen angle period of C (cyanogen) screen in which the relation of the dot ranking and coordinate is shown.

[Drawing 9] It is drawing explaining the printing data transfer approach from a host device.

[Drawing 10] It is drawing showing the array of the dot (printing dot) developed by the second memory.

[Drawing 11] It is the configuration block Fig. of the screen angle generation section.

[Drawing 12] (a) and (b) It is drawing showing two examples of a configuration of LUT.

[Drawing 13] It is the timing diagram of the screen angle generation processing by the screen angle generation section.

[Description of Notations]

- 1 Color Printer
- 2 First Memory
- 3 Second Memory
- 4 Screen Angle Generation Section
- 4-1 Horizontal-Scanning Counter
- 4-2 Vertical-Scanning Counter
- 4-3 Sequence Counter
- 4-4 Screen Level Generation Section
- 4-5 LUT (Look-up Table)
- 6 Output-Control Section
- 7 Third Memory

8 TPH (Thermal Printer Head)
9 MPU (Microprocessing Unit)
10 Host Device
11, 13, 26-1, 26-2, 26-3, 26-4 Printing dot
a, b, c, d Dot ranking in a pixel
E Main scanning direction
F The direction of vertical scanning
15-1, 15-2, 15-3 Pixel
16-1, 16-2, 16-3 Repeat block
17-1, 17-2, 17-3 Line which shows a screen angle and with which it expresses
21, 22, 23 Pixel ranking
24 Array Ranking
31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44 Table
clk System clock
scen Data valid signal
twp Horizontal Synchronizing signal
aact Output signal of a sequence counter
xct Output signal of a horizontal-scanning counter
yct Output signal of a vertical-scanning counter
lv Level signal which the screen level generation section outputs
datin Image data which the second memory outputs (pixel gradation data)
scd Dot gradation signal which LUT outputs

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

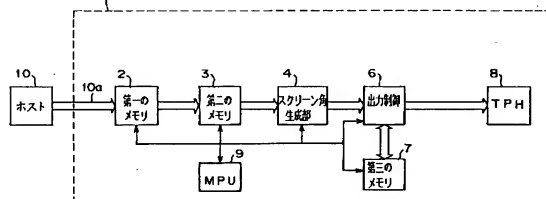
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

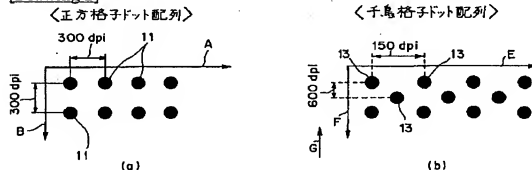
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

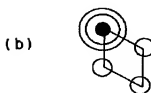
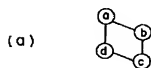
[Drawing 1]



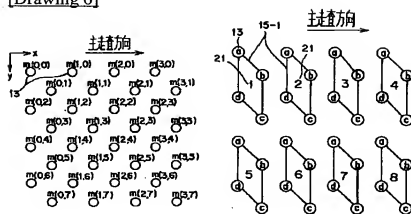
[Drawing 2]



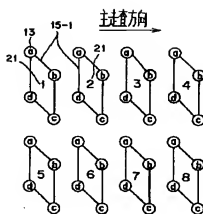
[Drawing 4]



[Drawing 6]



(a)

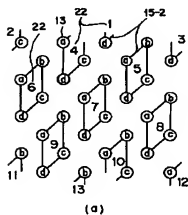


(b)

		X			
		0	1	2	3
y	0	a	a	a	a
	1	b	b	b	b
	2	d	d	d	d
	3	c	c	c	c
	4	a	a	a	a
	5	b	b	b	b
	6	d	d	d	d
	7	c	c	c	c

(c)

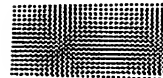
[Drawing 7]



		X			
		0	1	2	3
Y	0	c	a	d	b
	1	b	c	a	d
	2	a	d	b	c
	3	c	a	d	b
	4	d	b	c	a
	5	a	d	b	c
	6	b	c	a	d
	7	d	b	c	a

(b)

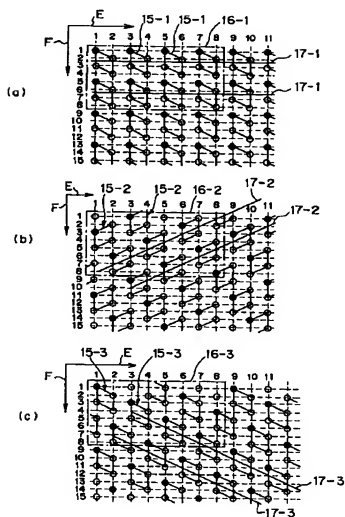
[Drawing 3]



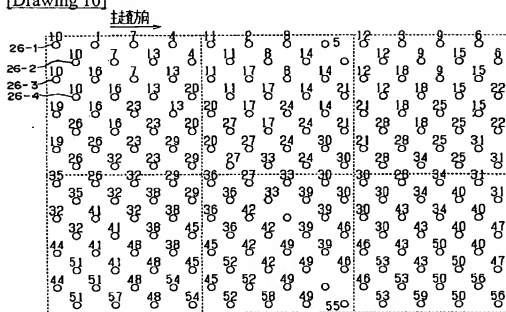
(a)

(b)

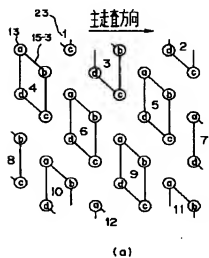
[Drawing 5]



[Drawing 10]



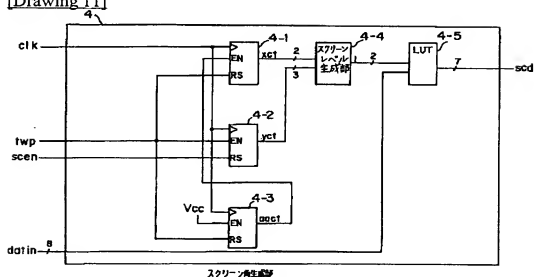
[Drawing 8]



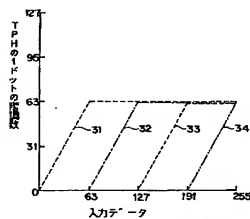
		X			
		0	1	2	3
0	a	c	b	d	
1	b	d	a	c	
2	d	a	c	b	
y	3	c	b	d	a
4	b	d	a	c	
5	a	c	b	d	
6	c	b	d	a	
7	d	a	c	b	

(b)

[Drawing 11]

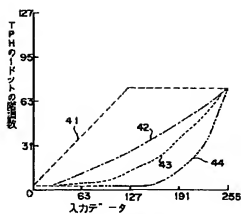


[Drawing 12]



LUT の構成例 1

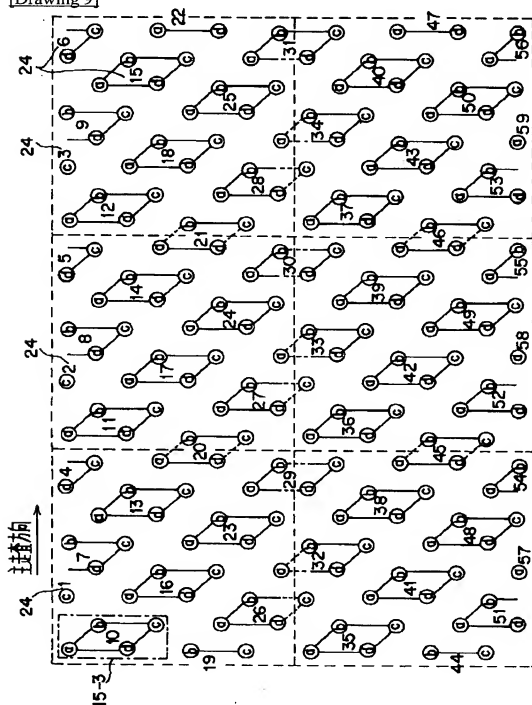
(a)



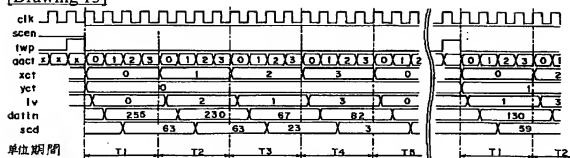
LUT の構成例 2

(b)

[Drawing 9]



[Drawing 13]



スクリーン角生成タイムチャート (シアンの画面)

[Translation done.]